Отбор керна

Процесс и методы отбора керна

Процесс отбора проб зависит от вида пробы. Отбор керна обычно осуществляется в следующей последовательности:
спуск керноприемника,

обуривание,

захват и подъем керна.

Спуск и подъем керноприемного (колонкового) снаряда может производиться либо на бурильных трубах, либо на тросе. Инструмент для обуривания керна, как правило, опускается на забой на бурильных трубах. Его вращение может осуществляться как поверхностным, так и погружным вращателем.

Шлам отбирают с помощью специального набора сит через равные интервалы разреза (от 1 до 10 метров). Пробы промывают, просушивают и укладывают в пробирки или в пакеты.

Информативность керна, как комплексный показатель его качества, включает:

- **показатель выноса (Пв);**
- **показатель представительности (Пп);**
- **показатель адекватности (Па) по:**
- **флюидонасыщению (Паф),**
- **нефтенасыщению (Пан);**
- **газонасыщению (Паг);**
- **ориентированности (Пао);**
- **сохранности (Пс);**
- **термобарическим параметрам (Пт).**

Отбор керна производится при помощи керноотборного инструмента с бурильной головкой, разрушающей породу по кольцу у стенки забоя с сохранением в центре скважины столбика керна.

Для этого необходимо выполнить следующие операции:

•разрушение породы по кольцу для образования столбика керна;
•продвижение керна в керноприемную трубу для сохранения его во время рейса;
•отделение столбика керна от забоя при необходимости подъема инструмента;
•подъем керна на устье;
•извлечение колонки керна из керноприёмной трубы наклоном её и лёгким постукиванием.

Факторы, влияющие на информативность керна. Развитие и сравнение технологий отбора керна:

- геологические – классифицируются по 4-м категориям горных пород;
- технические – оценивают влияние керноотборного оборудования;
- технологические – оценивают совершенство технологии бурения;
- организационные – предполагают мониторинг за процессом отбора керна.

Ретроспектива развития технологий отбора керна

- **примитивный тип – с начала XX века до середины XX века;**
- **традиционный (Conventional) – с 50-х годов XX века по настоящее время;**
- **нетрадиционный (Unconventional) – с 80-х годов XX века по настоящее время.**

Характеристика традиционных технологий:

Характеристика традиционных технологий:

- **снаряды «Недра», «Кембрий», УКР, «Силур», «Мантия» предназначены для отбора керна из пород I и II категорий, вынос из которых гарантируется не более 60 %;**
- при отборе керна по традиционной технологии из слабосцементированных пород III и IV категорий вынос керна составляет не более 18-30 %;
- снижение информативности из-за постоянного контакта керна с раствором на водной основе (РВО), фильтрации РВО в керн, искажения коэффициента водоотдачи (Кво), образования корки на периферии и увеличения диаметра керна, заклинка керна и снижение его выноса;
- для оценки запасов необходим отбор керна на нефильтрующихся растворах, например – раствор на углеводородной основе (РУО).

Средний вынос керна по традиционной технологии в России с 80-годов XX века ставила для трещиноватых и слабосцементированных пород 23 %, а для средних и крепких 60 %.

Классификация горных пород

Категория пород	Классификация пород
I	Монолитные, не размываемые раствором, не набухающие, не разрушаемые вибрациями керноотборного инструмента
II	Средне- и низкопористые, перемежающиеся, слаборазмываемые раствором, мало разрушаемые вибрациями инструмента
III	Весьма трещиноватые, перемежающиеся, размываемые раствором, разрушаемые вибрациями керноотборного инструмента
IV	Рыхлые, перемятые и плывучие, набухающие, высокопористые, растворяющиеся раствором

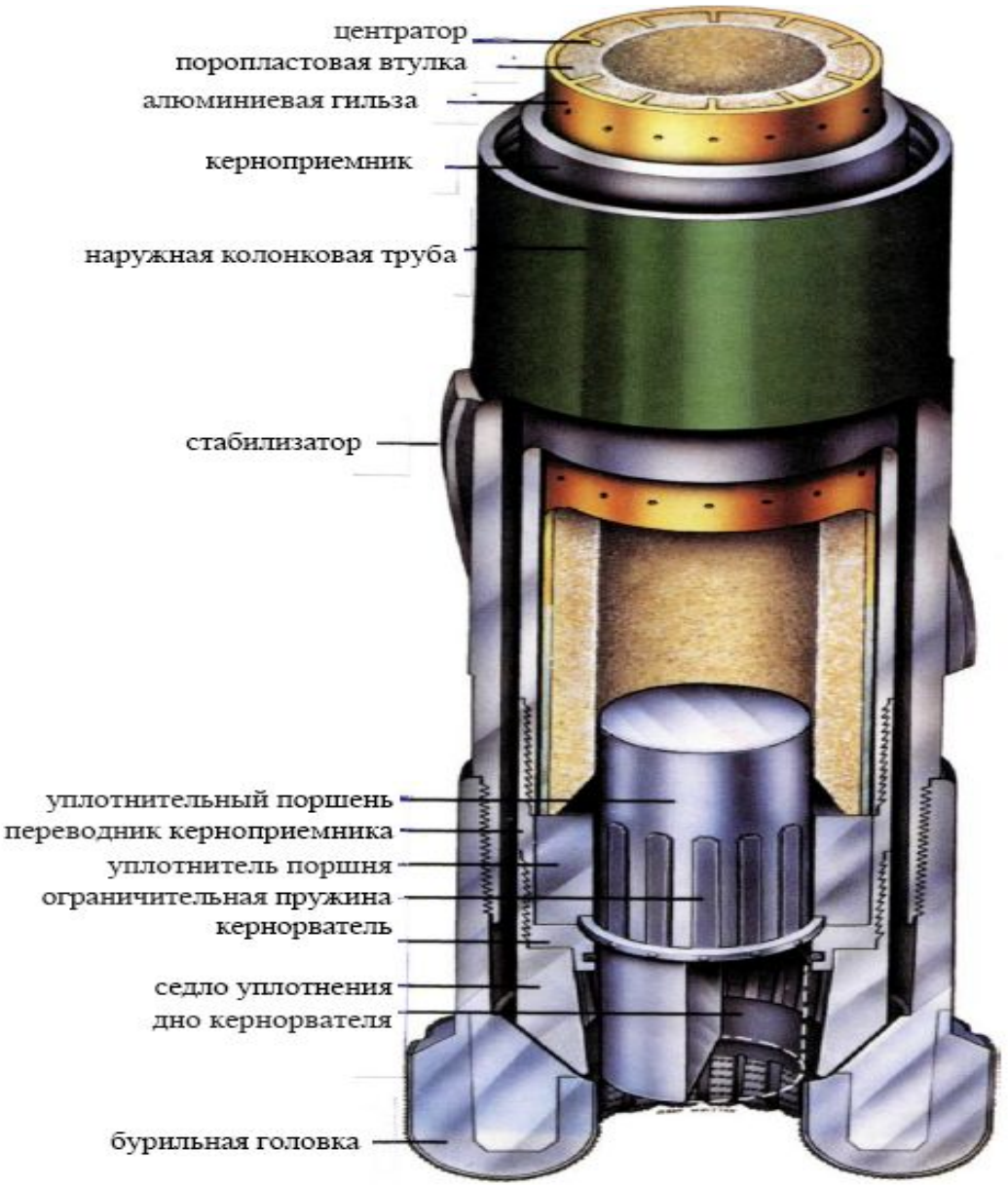
Современные нетрадиционные технологии отбора керна

- С изоляцией керна от контакта с РВО:
- изолированный отбор, совмещенный с экспресс-анализом и обработкой керна на скважине (НПП «СибБурМаш», Россия);
- Gel Coring, CoreGard, Low-invasion Coring («Baker Hughes INTEQ», США);
- Clean Core, Sponge Coring («Halliburton Security DBS», США).

2. Герметизированный отбор керна (Pressure Core Systems) с сохранением пластового давления (Россия, США).

3. Ориентированный отбор керна («Baker Hughes INTEQ», «Halliburton Security DBS», США),

Схема керноотборного устройства DBS



Материал (поропласт) для отбора керна на месторождении. Вынос выбуренного керна. Для бурения скважины, для отбора керна применяется поропластовый материал практически такой же, как и при обычном отборе керна. DBS обеспечивает и обслуживает быстрое проведение операции. Два керноприемника чередуются, позволяя одновременно насыщать и производить отбор керна. Снижая время работы к минимуму. Нет необходимости увеличивать количество персонала или оборудования для оператора или подрядчика.

Предварительное насыщение капсулы поропласта в скважине. Защищая перенасыщение поропластной капсулы, сдавливание капсулы ниже, чем давление в скважине, создавая последовательность загрузки между глинистой корки и керном. Поропластовый материал перенасыщается водой.

Дополнительная теоретическая информация по отбору керна

Отбор керна в скважинах с применением полиуретановых пористых втулок. Процесс отбора керна аналогичен стандартному процессу отбора керна. Для бурового инженера в процессе бурения скважины, отбор керна при помощи пористых полиуретановых втулок практически не отличается от отбора керна стандартным способом. Для отслеживания данных операций, DBS предоставляет двух специалистов. Два внутренних керноприемника чередуются, одновременно обеспечивая операции предварительного насыщения и отбора керна, сводя к минимуму время работ, оптимизируя в итоге время задействования бурового станка. При этом для добывающей компании или бурового подрядчика не возникает необходимости в привлечении дополнительных ресурсов или оборудования.

Современные технологии отбора керна

Современные технологии отбора керна рыхлых пород осуществляются путем:

1. Изоляции керна от воздействия РВО.
2. Предотвращения заклинки керна за счет исключения его контакта с рабочими элементами кернорвателей во время бурения .
3. Гладкопроходности входа керна путем применения стеклопластиковых керноприемников.
4. Снабжения снаряда КРЗК для регистрации в режиме реального времени захода керна в керноприемник и его заклинки.
5. Полноперекрываемого керноприемника для исключения высыпания керна при подъеме.

Осуществление отбора керна

Осуществление изолированного отбора:

- **минимизация репрессии ΔP и фильтрации B раствора - регулированием параметров РВО;**
- **минимизация времени T1 - увеличением механической скорости бурения за счет буровых головок с алмазно-твердосплавными резцами;**
- **исключение времени T2 - за счет заполнения керноприемника изолирующим агентом;**
- **минимизация времени T3 - предварительной консервацией керна после подъема;**
- **минимизация времени T4 - за счет экспресс-анализа, препарирования образцов и их консервации непосредственно на скважине.**

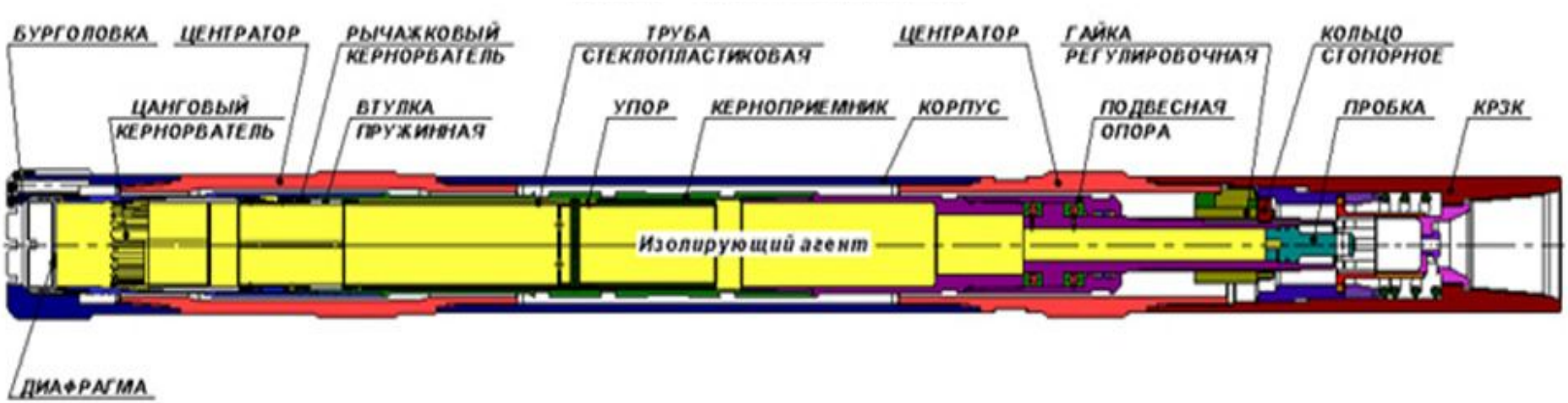
Технические устройства для отбора керна

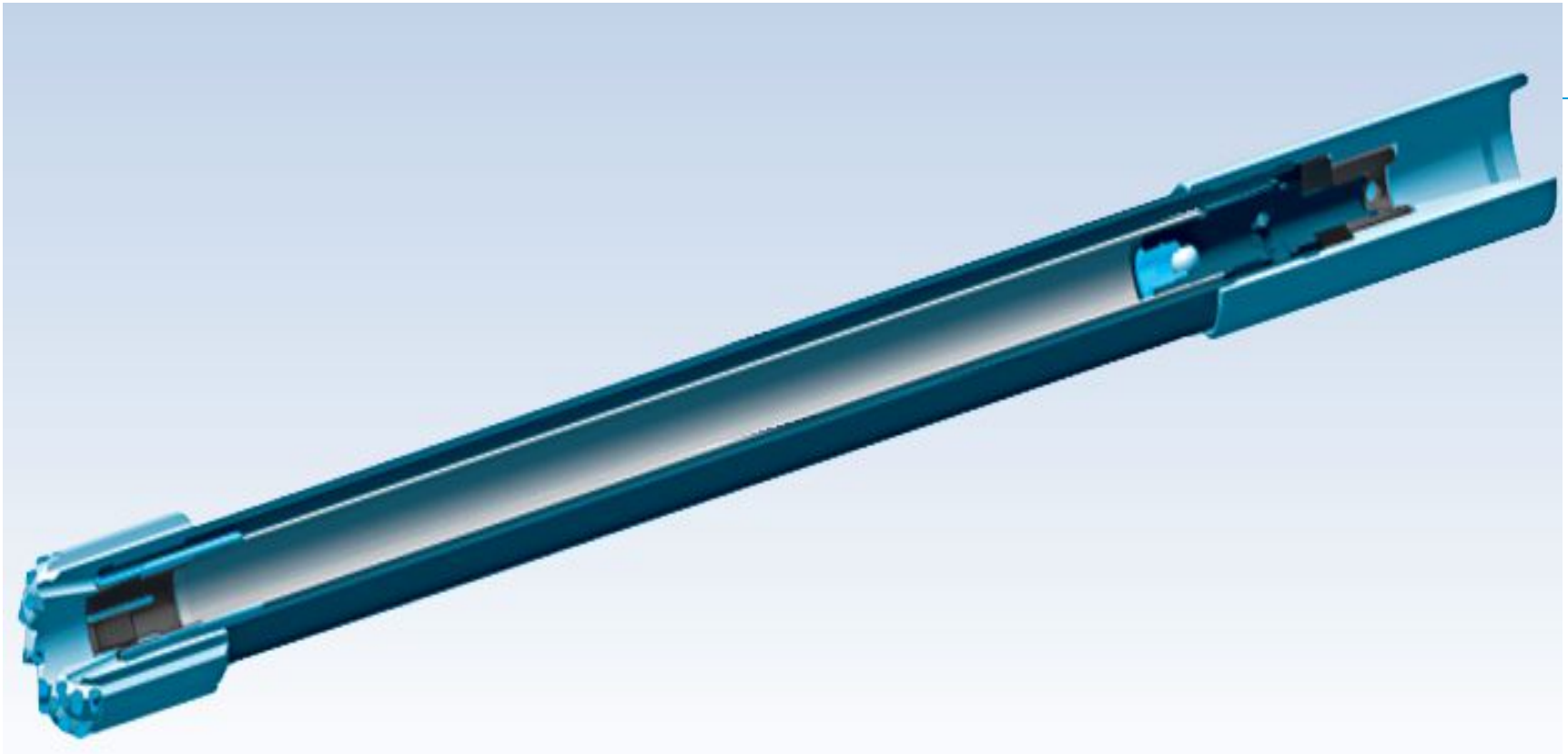
Технические устройства для отбора керна делятся на 4 группы:

1) головка бурильная с алмазными резцами;
2) керноотборник изолирующий;
3) коронки для отбора керна;
4) кернорватели.

Головка бурильная с алмазными резцами

Головка бурильная с алмазными резцами





Снаряд керноотборный предназначен для бурения с отбором керна гидравлическим забойным двигателем или ротором

Бурильные головки предназначены для отбора керна в породах.

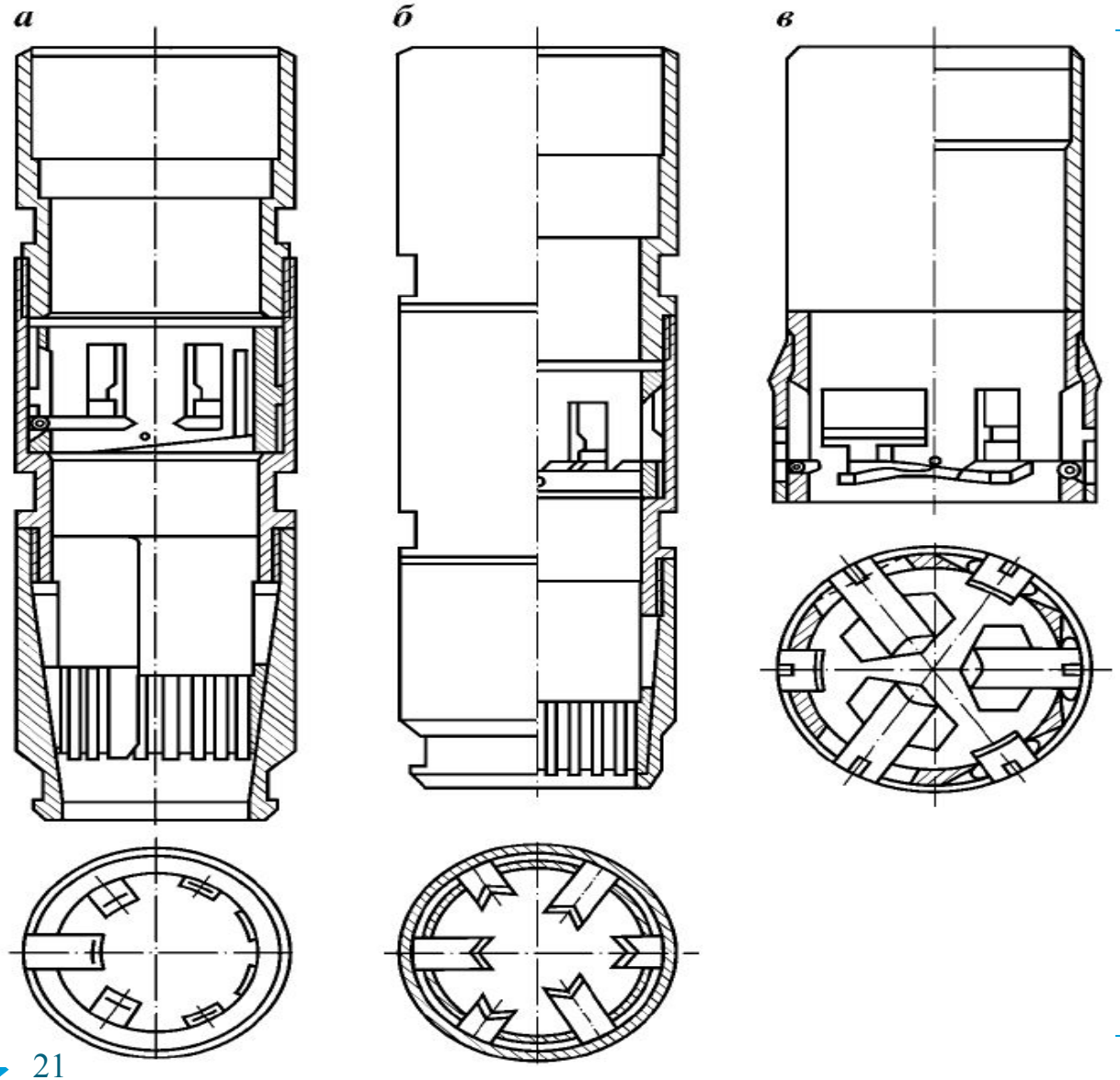
Кернорватели керноотборных инструментов

Для отрыва и удержания керна, различных по составу и свойствам горных пород разработаны и используются несколько основных видов компоновок кернорвателей:

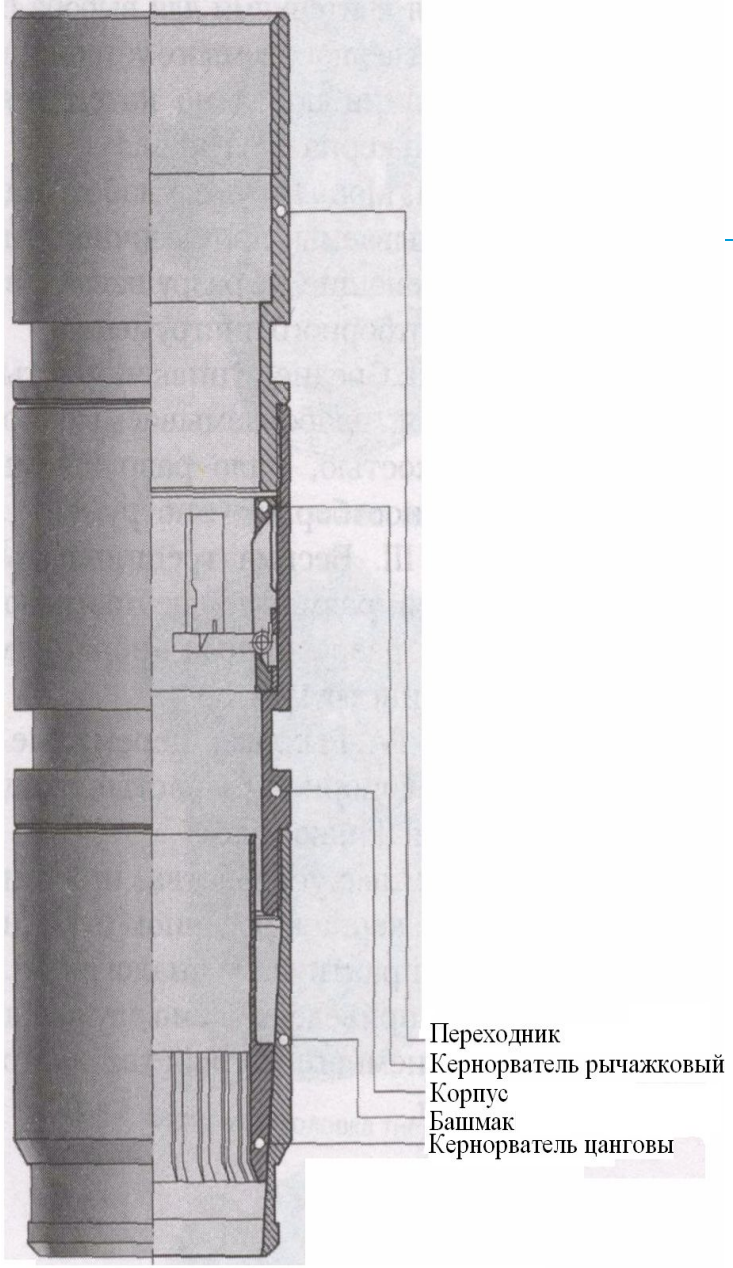
- цанговый рватель;
- рычажный рватель.

Для более эффективного отрыва керна при бурении в твердых монолитных породах используют рычажные рватели типа КЦР-7. Кернорватель типа Р26 выполнен с вращающейся быстросъемной обоймой с рычажками, перекрывающими керноприёмную полость после отрыва керна. Такая конструкция позволяет сохранять керн при подъеме, получаемый при бурении весьма трещиноватых, перемежающихся рыхлых, размываемых промывочной жидкостью и разрушаемых вибрациями керноотборного инструмента пород.

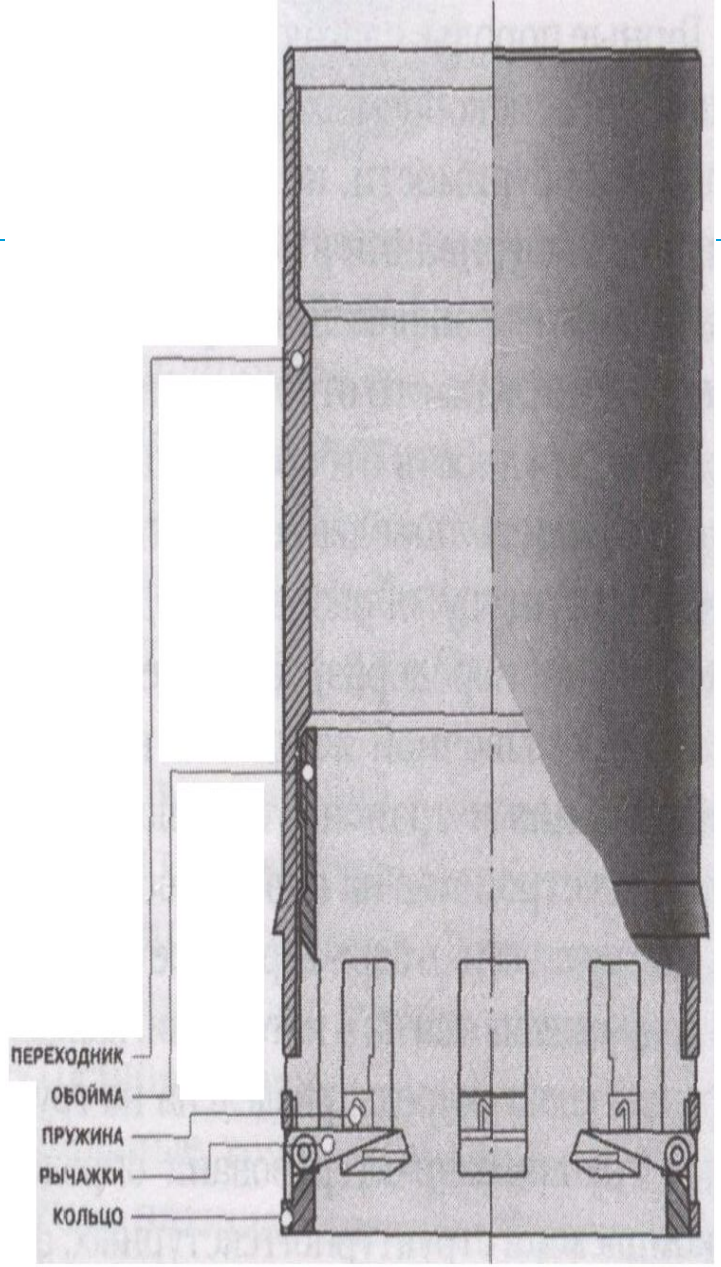
Основные виды компоновок кернорвателей



а – типа КЦР-7;
б – типа КЦР – 9;
в – типа Р26.

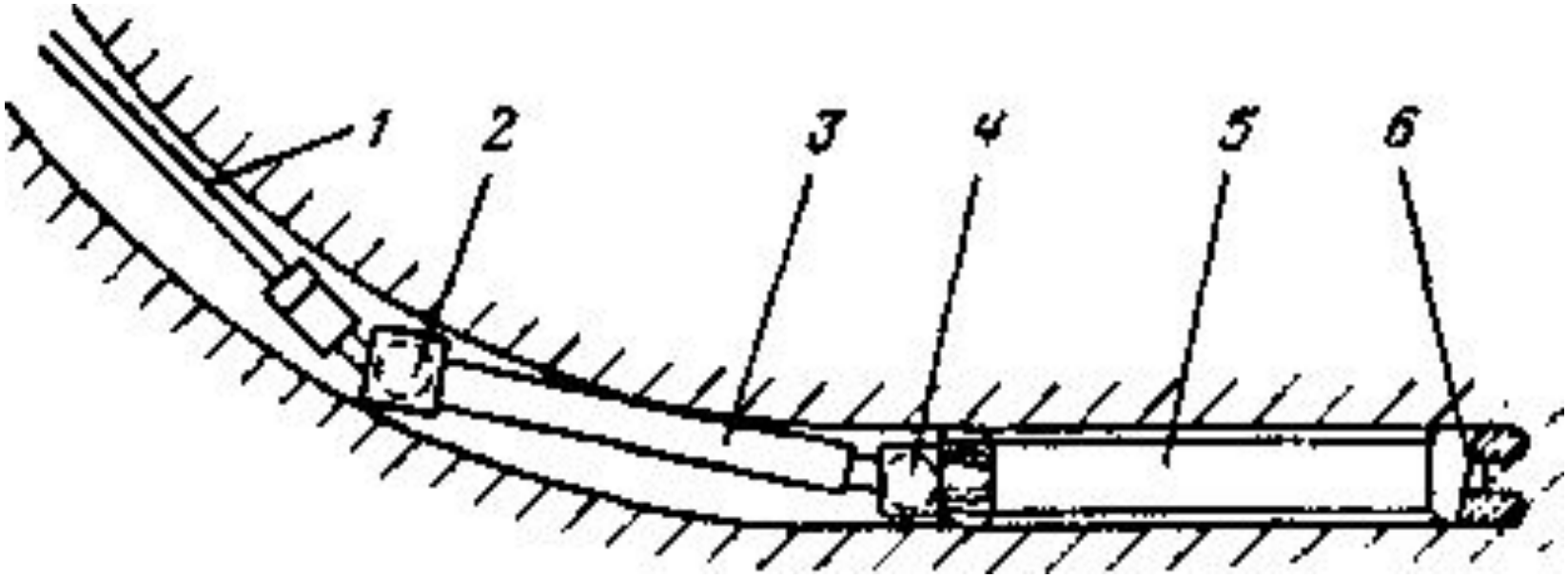


Конструкция цангового кернорвателя



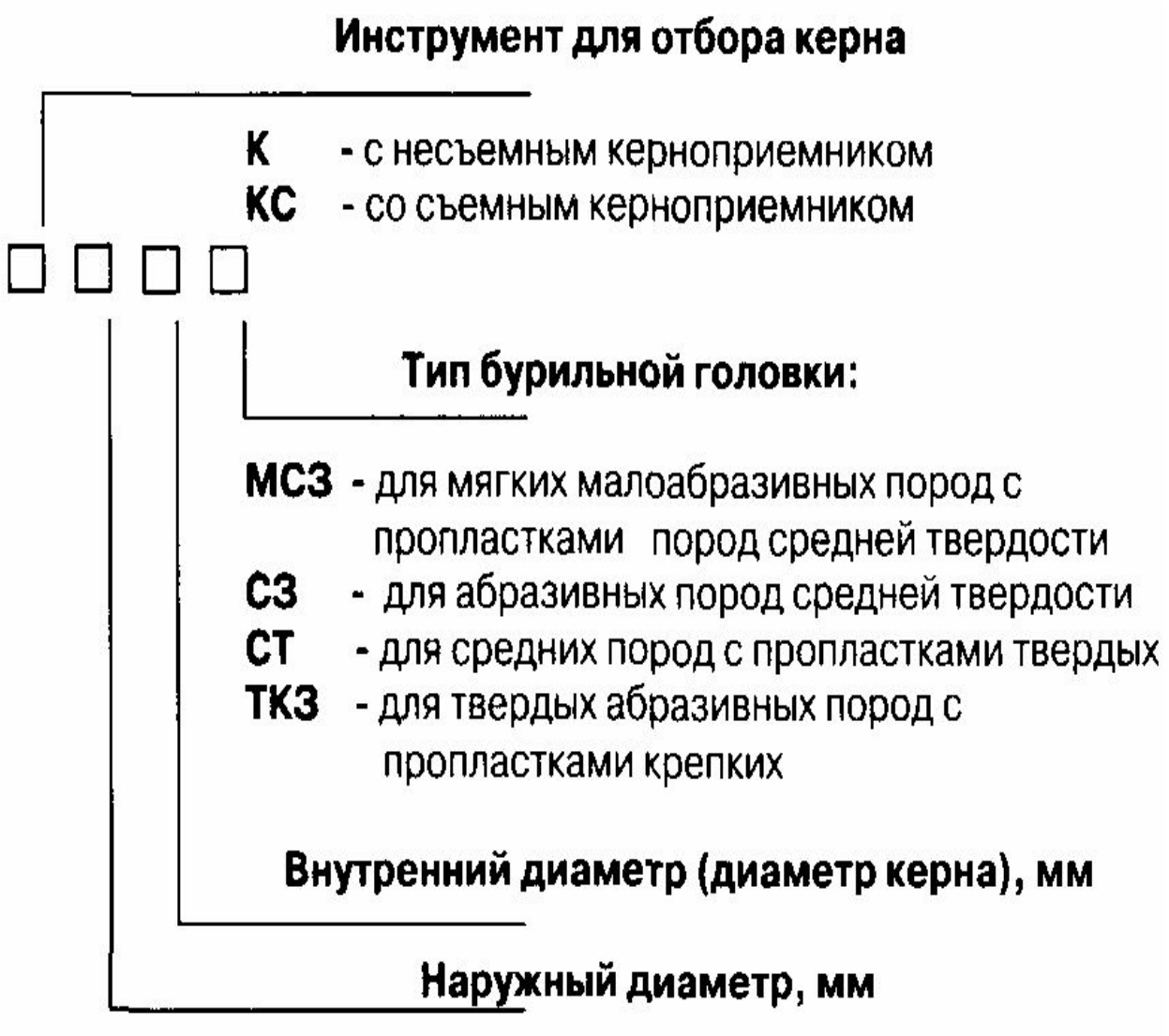
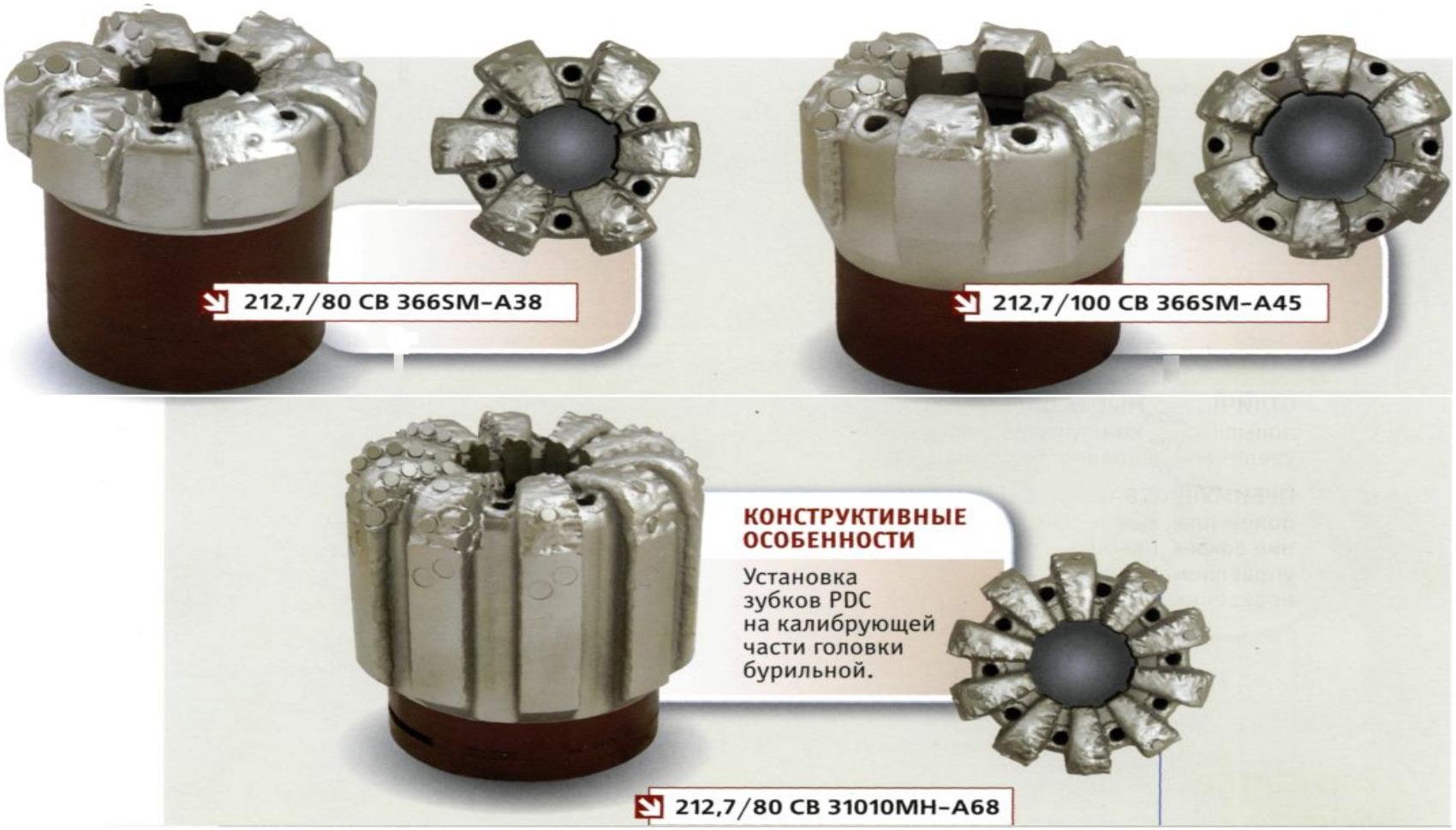
Конструкция рычажкового кернодержателя

Схема компоновки керноотборного инструмента, при бурении горизонтальной скважины



1 - бурильная головка; 2, 4 - шарнирная муфта центратор; 3 - ГЗД; 5 - керноприемное устройство; 6 - бурильная головка.

Схема кодирования бурильных головок



Номенклатура и основные параметры алмазных бурильных головок